



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

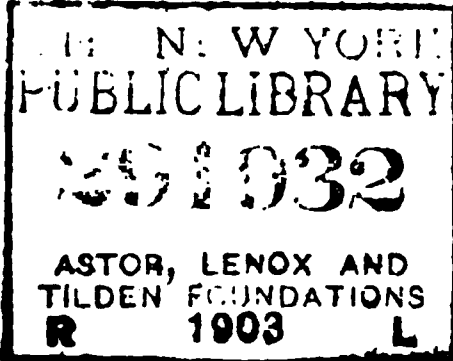
À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

ANNALES
DE
CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

SEPTIÈME SÉRIE.

1902.



chauffe peu à peu jusqu'à fusion ignée. La masse est reprise par l'eau, puis par l'acide chlorhydrique, et l'on sépare ensuite la silice du fer par la méthode ordinaire.

	Théorie pour SiFe.			
Silicium...	33,18	33,09	33,40	33,33
Fer	66,28	66,72	65,35	66,66

III. — SILICIURE DE FER Si^2Fe .

En dissolvant son siliciure SiFe^2 dans l'acide fluorhydrique faible à froid, Hahn (¹) a constaté qu'il abandonnait un résidu cristallin soyeux inattaquable par les acides chlorhydrique et sulfurique concentrés et chauds, ainsi que par l'oxygène à la chaleur rouge et qui avait pour composition :

	Rapport atomique.	
Si.....	29,85	2,09
Fe	29,31	1,05

De Chalmot (²), en préparant des ferrosiliciums riches au four électrique, a isolé de ces produits par le procédé de Hahn, c'est-à-dire par l'acide fluorhydrique étendu, un composé qui lui donna à l'analyse des chiffres voisins de ceux exigés par la formule Si^2Fe . Le rendement était très faible, environ 2 pour 100 en partant d'un ferrosilicium à 39 pour 100 de Si.

(¹) Hahn, *loc. cit.*

(²) G. DE CHALMOT, *American ch. J.*, t. XVIII, p. 118.

bien celle indiquée pour le point de fusion de celui du terpinène.

Le terpinène est décrit comme n'ayant pas de pouvoir rotatoire; celui que nous avons obtenu est, au contraire, actif et lévogyre. Deux échantillons différents nous ont donné les nombres $-10^{\circ}47'$ et $-10^{\circ}21'$ pour un tube de longueur égale à 2^{dm}.

Le permanganate de potassium, en solution alcaline, attaque le terpinène en donnant de l'acide oxalique et de l'acide formique. En recommençant plusieurs fois l'opération et en variant les quantités de permanganate, nous n'avons jamais obtenu, même à l'état de trace, ni acide toluïque, ni acide paraphthalique.

Un de nos élèves, M. Langlois, en traitant le limonène dans les conditions où nous avons traité dans le deuxième cas le pinène, a également obtenu du terpinène.

Ce qui bout au-dessus de 180° contient du terpinéol. Nous l'avons isolé de deux manières : soit par distillation fractionnée dans le vide, soit à l'aide d'une solution de salicylate de sodium; mais, comme viennent de le démontrer MM. Darzens et Armingeat, le salicylate dissout en même temps un peu de terpène, et il a fallu également recourir, pour l'en débarrasser, à la distillation fractionnée.

Ce corps bout à 112° - 114° sous une pression de 15^{mm}. Son analyse correspond à la formule $C^{10}H^{18}O$:

Combustion :

Matière.....	^g 0,1913
CO ²	0,5459
H ² O.....	0,1930

Assimilation du spectre des aurores polaires au spectre des gaz de l'air atmosphérique non condensés à la température de l'hydrogène liquide et de l'argon dans les tubes raréfiés ⁽¹⁾.

Spectre des aurores.		Spectre des gaz de l'air d'après Liveing et Dewar, et pour l'argon d'après l' <i>Index of spectra</i> , de Watt
Longueurs d'onde.	Observateurs.	
6333.....	Gyllenskiöld ⁽²⁾ .	6334 Ne.
6306.....	»	6304 Ne.
6300.....	»	6302 A.
6263.....	»	6266 Ne.
6230.....	Barker.	6232 Ne.
6122*.....	Gyllenskiöld; Schuster ⁽³⁾	6128.
6038.....	»	6038 A.
5963.....	»	5964.
5944.....	»	5943-5 A.
5690.....	A. Clarke.	5690-1 A.

⁽¹⁾ Les longueurs d'onde notées avec un astérisque sont obtenues au moyen d'un prisme de Hoffmann; celles soulignées sont mesurées sur des épreuves photographiques.

⁽²⁾ GYLLENSKIÖLD, Expédition internationale suédoise au cap Thorsen, Spitzberg.

⁽³⁾ SCHUSTER, *Philosophical transactions*, t. CLXX, 1879.

Spectre des aurores.		Spectre des gaz de l'air d'après Liveing et Dewar, et pour l'argon d'après l' <i>Index of spectra</i> , de Watt's.
Longueurs d'onde.	Observateurs.	
5662.....	Gyllenskiöld.	5662.
5620.....	Barker.	5621-28 A.
5600.....	Backhous.	5600-91 A.
{ 5572.....	Wijkander et Parent.	
{ 5571-0....	Vogel; Deslandres ⁽¹⁾ .	5572-71 A.
{ 5570.....	Backhous; V. Sykora.	
{ 5569.....	Lemström.	
{ 5567.....	Angström.	5561.
5560.....	Gyllenskiöld.	5559-93 A.
5550.....	Barker.	5557-0 A.
5580-5544.	Mission danoise.	5582-20 A.
{ 5539*.....		
{ 5534.....	Gyllenskiöld.	5532.
{ 5510*.....		
{ 5505.....	Gyllenskiöld.	5503.
5449.....	Wredde.	
5447.....	»	5447.
5446.....	»	
5417.....	Gyllenskiöld.	5417.
5390.....	Vogel.	

(¹) DESLANDRES, *Comptes rendus : Observation d'une aurore boréale*, 2^e semestre 1898, p. 407.

Spectre des aurores.

Spectre des gaz de l'air
d'après Liveing et Dewar,
et pour l'argond'après l'*Index of spectra*, de W

Longueurs d'onde.	Observateurs.	
5377.....	Gyllenskiöld.	
5373.....	»	5372.
5370.....	»	
5363.....	Wijkander et Parent.	5360.
{ 5359.....	Gyllenskiöld.	
{ 5355.....	Gyllenskiöld; Schuster.	5355.
{ 5353.....	Wijkander et Parent.	
5339.....	Barker.	
5330.....	»	5330 Ne.
5320.....	A. Clarke.	
5315.....	Wredde.	
{ 5304.....	Gyllenskiöld.	5304.
{ 5303.....	Schuster.	
5298.....	Gyllenskiöld.	
5289.....	Wijkander et Parent.	5298.
5275.....	Lemström ⁽¹⁾ .	
{ 5239.....	Wijkander et Parent.	
{ 5237.....	Gyllenskiöld; Vogel.	5234.
{ 5235.....	Vogel; Lemström.	
{ 5233.....	Vogel.	
5222.....	Gyllenskiöld.	5222.
{ 5211.....	Gyllenskiöld.	5209.
{ 5210.....	Wredde; Angström.	

(1) LEMSTRÖM, *L'aurore boréale*. Paris, 1886. Gauthier-Villars.

Spectre des aurores.

Spectre des gaz de l'air
d'après Liveing et Dewar,
et pour l'argon

d'après l'*Index of spectra*, de Watt's.

Longueurs
d'onde.

Observateurs.

{	5206.....	Gyllenskiöld.	5204 Ne.
	5200.....	Winlock.	
	5189.....	Vogel.	5188 Ne.
	5187-1....	Gyllenskiöld.	5187-47 A.
	5180.....	Backhous.	
	5170.....	Barker.	5177-81 A.
	5165.....	Backhous.	5165 A.
	5154.....	Gyllenskiöld.	5152.
	5145.....	»	5145 Ne.
	5122.....	»	5122.
	5120.....	Oestingén.	5120-0 A.
	5046.....	Gyllenskiöld.	5047-8 He.
{	5020.....	Barker.	5015-7 He.
	5015.....	Backhous.	
	5013.....	Gyllenskiöld.	
	5010.....	Angström.	5010-4 A.
	5004.....	Vogel.	5000-7 A.
	4996.....	Wijkander et Parent.	
	4991.....	Lemström.	
	4990.....	Barker.	
	4960.....	Backhous.	
	4958.....	Lemström.	4958 H.

Spectre des aurores.

Spectre des gaz de l'air
d'après Liveing et Dewar,
et pour l'argon
d'après l'*Index of spectra*, de Wat

Longueurs d'onde.	Observateurs.	
{ 4930.....	Barker; Oettingen ⁽¹⁾ .	4922 He.
{ 4925.....	Gyllenskiöld.	
4870.....	Angström.	4879 A.
4862.....	Gyllenskiöld.	4861-44 A.
{ 4850.....	A. Clarke.	4847-5 A.
{ 4846.....	Wijkander et Parent.	
4820.....	Barker.	4819.
4800.....	V. Sikora.	4807-8 A.
4796.....	Wredde.	4791.
4756.....	Gyllenskiöld.	4754-64 A.
{ 4720.....	Angström.	4715 Ne.
{ 4713.....	Lemström; Gyllenskiöld.	
4706.....	Gyllenskiöld.	4708-66 A.
4705.....	Barker; Wredde.	4704 Ne.
4700.....	Mission danoise.	4701-2 A.
4694.....	Vogel; Schuster.	
4692.....	Wijkander et Parent.	
{ 4686.....	Lemström.	4687.
{ 4684.....	Mission danoise.	

(¹) OETTINGEN, *Das Nordlichtspectrum* (*Ann. de Pogg.*, t. CXLVI, 1872, p. 284).

Spectre des aurores.

Spectre des gaz de l'air
d'après Liveing et Dewar,
et pour l'argon

d'après l'*Index of spectra*, de Watt's.

Longueurs
d'onde.

Observateurs.

4663.....	»	4664.
4660.....	Oettingen.	
4658.....	Mission danoise.	4658-04 A.
4645.....	»	4647-45 A.
4643.....	»	
4642.....	»	
4640.....	Backhous; Winlock.	4640-21 A.
{ 4639.....	Wredde.	
{ 4637.....	»	4637-35. A.
4630.....	Mission danoise.	4629-5 A.
{ 4626.....	»	
{ 4623.....	Backhous; Winlock.	4628.
4616.....	Gyllenskiold.	4616.
4587.....	Mission danoise.	4586-9 A.
4584.....	Wredde.	4583.
4550.....	Mission danoise.	4547-88 A.
4490.....	»	4491-22 A.
4410-4390.	»	4413; 4409; 4398; 4392; 4388-1 He.
4366.....	Wijkander et Parent.	4365.
4360-4305.	Mission danoise.	4363; 4358; 4347; 4340-7 H; 4334; 4322; 4315; 4306.

Spectre des aurores.

Spectre des gaz de l'air
d'après Liveing et Dewar
et pour l'argond'après l'*Index of spectra*, de

Longueurs d'onde.	Observateurs.	
4340.....	Backhous.	4340-7.
4310.....	Backhous; Winlock; Barker; Vogel; Angström.	4315.
4303.....	Backhous.	4306.
4290.....	Oettingen.	4290.
{ 4285-4250.	Mission danoise.	4283-054 A.;
{ 4280.....	Wijkander et Parent.	4276; 4270; 4261; 4258; 4
4274.....	Lemström.	4276.
4262.....	»	4261.
4256.....	»	4255-72 A.
4250.....	Rowland.	4251.
4240.....	Vogel; Oettingen.	4241.
4236.....	Vredde.	4234.
4226.....	Gyllenskiöld.	4220 H.
4220-4202.	Mission danoise.	4228-27 A; 4218; 4206; 4202-106 A.
4170.....	»	4169-1 He.
4127.....	Gyllenskiöld.	4129-89 A; 4128.

Lignes spectrales de protubérances solaires.

Prismes		Observateurs.	Lignes spectrales des gaz de l'air d'après
en flint-glass.	en spath. d'Islande.		Liveing et Dewar.
3189-3 coronale	3188-2	Deslandres	3187-8 He
3199-5	3198-8	»	3199
3214-6	3214-5	»	3214
3218-8	3218-4	»	3218
3224-8	3224-6	»	3225
3237-1 coronale	3236-6	»	3233
3244-2	3243-7	»	3244
3255-5	3255-3	»	3254
3312-1	3315-4	»	3315
3321-1	3320-9	»	3324
3337-1	3336-6	»	3335
3345-3	3342-8	»	3345
3352-0	3351-8	»	3354-7 He
3361-7	3361-5	»	3362
3375-4	»	»	3374
3389-1	3388-8	»	3388
3402-1	3401-8	»	3404
3629-0	3628-1	»	3628
3683	»	Hale (1)	3683
3700-3	»	»	3701
3767	»	»	3766
3770-8	»	»	3770 H
3798-1	»	»	3798
3835-54	»	»	3836 H

(1) G. HALE, *The ultra-violet spectrum of the solar prominences* (*Memorie degli Spettroscopisti Italiani*, p. 154, 1891; p. 160, 1892).

Les observations faites à la température d'ébullition de l'alcool éthylique ont donné :

	Pression.	Température	
		observée.	théorique.
24 janvier 1895....	^{mm} 741,50	77,69 ^o	77,64 ^o
25 » 	748,15	77,74	77,86
30 » 	762,94	78,47	78,36

Les expériences faites sur l'aniline sont un peu plus délicates. Les appareils métalliques peuvent servir comme précédemment. Mais l'emploi des appareils en verre avec bouchons de liège ou de caoutchouc est plus malaisé, la vapeur bouillante corrodant fortement ces corps. Cependant on observe qu'au bout de deux à trois chauffages, la vapeur d'aniline ayant altéré la surface des bouchons et pénétré à une certaine profondeur, l'attaque ne se poursuit plus, en sorte que l'on réussit alors à obtenir des résultats constants. J'ai trouvé dans trois expériences, les deux premières faites avec l'appareil en métal, la dernière avec l'appareil en verre :

	Pression.	Température	
		observée.	théorique.
7 avril 1895.....	^{mm} 746,48	183,62 ^o	183,54 ^o
8 » 	756,85	183,74	184,07
13 » 	760,91	184,50	184,28

Cette première série d'expériences confirme donc bien le principe de la méthode optique nouvelle exposée dans ce Mémoire : elle fait voir en effet que la proportionnalité

vitesse de refroidissement de l'air dans mon appareil, lorsque, celui-ci ayant été chauffé aux points d'ébullition de l'alcool, de l'eau et de l'aniline, on interrompt le courant de vapeur et qu'on laisse le système se refroidir sous la pression atmosphérique. Voici les températures observées de minute en minute dans trois expériences faites en mai et juin 1895 :

avaient 0^{mm},6 de diamètre et provenaient de la maison Matthey, de Londres.

Le couple B était composé également de deux fils platine-platine iridié à 10 pour 100; les fils avaient 0^{mm},4 de diamètre et provenaient de la maison Desmoutis, de Paris.

La première colonne du Tableau suivant donne les noms des substances employées; la seconde, le point de fusion ou d'ébullition normal t à l'air libre; la troisième et la cinquième, les forces électromotrices correspondantes e en microvolts des couples A et B, l'une des soudures étant maintenue à 0°; la quatrième et la sixième colonne, les températures centigrades déduites de ces forces électromotrices par la formule logarithmique, en supposant connues les températures de fusion du zinc, 419°, et de l'or, 1064°.

Points de fusion.

	Couple A.			Couple B.	
	t .	e .	t calculé.	e	t calculé.
Glace.....	0°	0	0°	0	0°
Cadmium.....	321	3950	319,4	3615	319,1
Zinc.....	419	5244	(419)	4846	(419)
Argent.....	957	12425	957,6	11762	955,6
Or.....	1064	13870	(1064)	13200	(1064)

Points d'ébullition.

Eau.....	100°	1154	98°,2	1003	97°,5
Aniline.....	184	2189	181,4	1966	181,0
Naphtaline.....	218	2622	215,6	2371	215,5
Benzophénone...	306	3755	304,2	3450	305,4

Les recherches les plus récentes, en confirmant ces nombres avec un accord qui n'avait pas encore été atteint dans les mesures pyrométriques, surtout par des expérimentateurs faisant usage de méthodes différentes, ont mis hors de doute la légitimité et l'exactitude de la méthode nouvelle. L'avantage de cette méthode, c'est qu'elle est indépendante de la nature de l'enveloppe thermométrique et même de sa forme et de sa dimension, car il suffit de fixer les points d'entrée et de sortie des rayons lumineux sans placer ni tube ni appareil quelconque au sein même de la masse gazeuse dont on veut déterminer la température : on pourrait opérer sur les gaz contenus dans l'intérieur des hauts fourneaux, du four électrique, etc. Il n'y a donc pas, en théorie, de limite supérieure à son application.



ou en centièmes :

		Théorie pour $\text{Cr O}^1 \text{Cs}^2$.
Cs	69,99	69,55
Cr	13,69	13,62

Le chromate de cæsium se présente sous la forme de longues aiguilles d'un beau jaune, atteignant plusieurs centimètres de longueur même en opérant sur les faibles quantités indiquées plus haut.

Bichromate de cæsium. — J'ai obtenu ce bichromate en petits cristaux d'un rouge clair éclatant, en dissolvant, dans une solution de chromate neutre, 0,26 pour 100 de son poids d'anhydride chromique.

J'ai pris 0^g,9747 de chromate neutre en solution et j'ai versé, en remuant, 0^g,2368 d'anhydride chromique préalablement dissous; puis j'ai concentré, fait cristalliser et sécher à 100° les cristaux obtenus, très stables et anhydres. L'analyse conduit à la formule $\text{Cr}^2 \text{O}^7 \text{Cs}^3$.

Analyses :

Poids de substance	0,3049
$\text{Cr}^2 \text{O}^3$	0,0961
CsCl	0,2131

ou, en centièmes :

		Théorie pour $\text{Cr}^2 \text{O}^7 \text{Cs}^3$.
Cs	55,07	55,09
Cr	21,78	21,61

Les cristaux sont petits, d'un rouge orangé très brillant rappelant beaucoup ceux de bichromate de potasse.

1° *Sulfites de cæsium.* — On a pris 14^g de carbonate de cæsium pur, on les a dissous dans 400^{cm³} d'alcool éthylique marquant 99° et bouillant. On a divisé la solution en deux parties de 200^{cm³} chacune. L'une d'elles a été saturée de gaz sulfureux sec après 3 heures de passage du gaz. Le bisulfite produit s'est en partie précipité sous la forme d'une poudre blanche. Le tout, liqueur alcoolique et pré-

Analyses :

I. Poids de substance.....	0,3014 ^g
H ² O	0,0280
II. Poids de substance hydratée	0,2106
SO ²	0,0300
III. Poids de substance	0,2155
SO ⁴ Cs ²	0,2001
IV. Poids de substance	0,1904
SO ⁴ Ba	0,0060

(on a dosé ici l'acide sulfurique de la substance sans la soumettre à l'oxydation, de manière à évaluer la proportion de sulfate dont l'analyse qualitative avait démontré la présence).

Ce qui fait en centièmes :

	I.	II.	III.	IV.	
H ² O....	9,29	»	»	»	} correspondant à un mélange de sulfite et de sulfate.
SO ³	»	17,80	»	»	
Cs.....	»	»	68,16	»	
SO ⁴	»	»	»	3,77	

Le *bisulfite de cæsium* préparé par l'action du gaz sulfureux en excès sur la solution alcoolique du carbonate de cæsium est, comme le sulfite, formé de cristaux bien blancs, très solubles dans l'eau et peu solubles dans l'alcool. Il est également anhydre. L'analyse concorde bien avec la formule SO³ CsH pour le bisulfite.

Analyses :

I. Poids de substance	0,1948
(Après oxydation) SO ⁴ Ba.....	0,2131
II. Poids de substance.....	0,2149
SO ⁴ Cs ²	0,1809

ou, en centièmes :

	I.	II.	Théorie pour SO ⁴ Cs H.
SO ³	37,23	»	37,45
Cs	»	61,79	62,06

ou, en centièmes :

	I.	II.	Théorie pour $S^2O^6Cs^2$.
S	15,07	»	15,04
Cs	»	62,57	62,28

Vanadate de cæsium. — Pour le préparer, on a fait bouillir ensemble 3^g,65 d'anhydride vanadique et 6^g,5 de carbonate de cæsium dans 25^{cm³} d'eau. La solution filtrée abandonne par évaporation ménagée et refroidissement des cristaux répondant à la formule du métavana-date VaO^3Cs .

Analyses :

I.	Poids de substance	0,6945 ^g
	Va (dosé par la méthode de Roscoë).	0,1527
II.	Poids de substance	0,5485
	Va (dosé par la méthode de Roscoë).	0,1210
III.	Poids de substance	0,3765
	Pt Cl^6Cs^2	0,538

ou, en centièmes :

	I.	II.	III.	Théorie pour VaO^3Cs .
Va	21,98	22,05	»	21,98
Cs	»	»	56,40	57,25

.....

RECTIFICATION DES VALEURS TROUVÉES POUR LES CHALEURS SPÉCIFIQUES ET LES CHALEURS LATENTES DE VAPORISATION DE QUELQUES SUBSTANCES DE LA CHIMIE ORGANIQUE A POINT D'ÉBULLITION ÉLEVÉ ;

PAR W. LOUGUININE.

J'ai publié il y a 4 ans, dans les *Annales de Chimie et de Physique* (7^e série, t. XIII, 1898), une étude sur les chaleurs spécifiques et les chaleurs latentes de vaporisation d'une série d'alcools, d'acétone, de l'aldéhyde benzoïque et de quelques éthers d'acides bibasiques.

Il a été versé dans la chaudière un mélange de 4 parties de benzoate de méthyle et de 1 partie de cumène.

Les expériences ont été faites entre 178° et 21° à peu près, et m'ont donné pour la valeur de la chaleur spécifique :

1	0,4442
2	0,4459
3	0,4430
4	0,4482
Moyenne.....	<u>0,4453</u>

L'expérience extrême en diffère de 0,65 pour 100.

En me servant du bain de chlorure de zinc, j'avais trouvé pour la chaleur spécifique de cette substance, entre 172° et 22°, une valeur notablement inférieure, 0,4282, moyenne de quatre expériences dont l'expérience extrême diffère de 0,72 pour 100.

✓ 5. — CHALEUR SPÉCIFIQUE DE L'ÉTHÉR DIÉTHYLOXALIQUE.

L'analyse de la substance a donné :

	Trouvé pour 100.	Théorie pour 100.
H.....	6,94	6,84
C.....	49,32	49,31

On a versé dans la chaudière un mélange de 4 parties de benzoate de méthyle et de 1 partie de cumène.

Les expériences ont été faites entre 180° et 21° à peu près; elles m'ont donné pour la chaleur spécifique de cet éther les valeurs suivantes :

1.....	0,4812
2.....	0,4827
3.....	0,4814
Moyenne.....	<u>0,4818</u>

L'expérience extrême en diffère de 0,19 pour 100.

En employant le bain de chlorure de zinc, j'avais trouvé

Chaleur latente de vaporisation :

$$309^{\text{Cal}}, 36 - 118^{\text{Cal}}, 15 = 191^{\text{Cal}}, 21,$$

$$(c) \quad Q = 309^{\text{Cal}}, 15 : (T - t') C = 117^{\text{Cal}}, 74.$$

Chaleur latente de vaporisation :

$$309^{\text{Cal}}, 15 - 117^{\text{Cal}}, 74 = 191^{\text{Cal}}, 41.$$

Nous trouvons ainsi, pour la chaleur latente de vaporisation de ce glycol, les valeurs suivantes :

	Cal
(a)	190,09
(b)	191,21
(c)	191,41
	<hr/>
Moyenne	190,90

L'expérience extrême en diffère de 0,42 pour 100.

En introduisant dans le calcul la valeur de la chaleur spécifique de ce glycol, déterminée précédemment, j'avais obtenu, pour la chaleur latente de vaporisation de cette substance, le nombre 194,49, supérieur à celui que je regarde comme définitif de 1,89 pour 100, c'est-à-dire presque de 2 pour 100.

J'ai déterminé la densité de la vapeur de deux des substances que j'avais étudiées, en me servant de la méthode Dumas, qui donne des résultats beaucoup plus précis que la méthode Mayer.

La densité de la vapeur de ce glycol, déterminée à l'aide de la méthode Dumas à une température supérieure d'à peu près 25° à sa température d'ébullition, m'a donné :

Température du bain, 222°, 8; point d'ébull., 197°, 37.

$$d = 2,192; \quad d \times 28,9 = 63,34 = M,$$

$$d = 2,186; \quad d \times 28,9 = 63,17 = M,$$

Moyenne pour M.	63,25
Théorie	62,00

Comme on le voit, cette vapeur n'est pas polymérisée.

Nous avons ainsi pour les chaleurs latentes de vaporisation de cet alcool :

	Cal
(a)	99,02
(b)	97,58
(c)	98,79
Moyenne	<u>98,46</u>

dont l'expérience extrême diffère de 0°, 89 pour 100.

Dans un Mémoire précédent, j'avais trouvé la chaleur latente de vaporisation de l'alcool benzylique = 101^{Cal}, 44, nombre supérieur de 3 pour 100 à celui qui vient d'être donné et que je regarde comme définitif.

La valeur donnée par la formule Trouton devient :

$$\frac{108 \times 98,46}{478,55} = 22,22.$$

Ce nombre pouvait paraître trop faible pour une substance contenant le groupe OH.

Pour éclaircir ce fait, j'ai déterminé la densité de la vapeur de cet alcool, également à l'aide de la méthode de Dumas, à une température supérieure d'à peu près 30° à sa température d'ébullition.

Analyse de l'échantillon qui a servi à cette détermination :

	Trouvé pour 100.	Théorie pour 100.
H.....	7,44	7,47
C.....	77,90	77,78
(1) $d = 4,323$;	$4,323 \times 28,9 = 124,92 = M.$	
(2) $d = 4,236$;	$4,236 \times 28,9 = 122,43 = M.$	
Moyenne.....	123,67 = M	
Théorie.....	108	

La densité de la vapeur est, par conséquent, supérieure à la densité théorique. Je n'étais pas outillé de manière à pouvoir déterminer quantitativement l'effet de cette poly-

Les expériences se confondent presque avec cette moyenne.

Dans mon précédent Mémoire j'ai trouvé pour la chaleur latente de vaporisation de cette substance $89^{\text{Cal}},23$, supérieure d'à peu près 3 pour 100 à celle que je regarde comme définitive.

La substance ne contenant pas de groupe oxhydrile, je n'avais aucune raison de supposer que la molécule liquide fût polymérisée; j'ai cru par conséquent inutile de prendre la densité de sa vapeur.

La formule de Trouton donne pour cette substance :

$$\frac{106 \times 86,55}{451,6} = 20,30.$$

J'en conclus qu'en effet la molécule de ce liquide n'est pas polymérisée, ce qui était à prévoir.

4. — ACÉTONE MÉTHYLHEXYLIQUE.

$$(a) \quad Q = 155,86; \quad (T - t')C = 148,32 \times 0,5723 = 84^{\text{Cal}},88.$$

Chaleur latente de vaporisation :

$$155^{\text{Cal}},86 - 84^{\text{Cal}},88 = 70^{\text{Cal}},98.$$

$$(b) \quad Q = 155,62; \quad (T - t')C = 148,03 \times 0,5723 = 84^{\text{Cal}},72.$$

Chaleur latente de vaporisation :

$$155^{\text{Cal}},62 - 84^{\text{Cal}},72 = 70^{\text{Cal}},90.$$

$$(c) \quad Q = 156,48; \quad (T - t')C = 147,80 \times 0,5723 = 84^{\text{Cal}},58.$$

Chaleur latente de vaporisation :

$$156^{\text{Cal}},48 - 84^{\text{Cal}},58 = 70^{\text{Cal}},90.$$

$$(d) \quad Q = 156,72; \quad (T - t')C = 148,61 \times 0,5723 = 85^{\text{Cal}},05.$$

Chaleur latente de vaporisation :

$$156^{\text{Cal}},72 - 85^{\text{Cal}},05 = 71^{\text{Cal}},67.$$

Nous avons pour la chaleur latente de vaporisation de

Chaleur latente de vaporisation :

$$144^{\text{Cal}},36 - 77^{\text{Cal}},02 = 67^{\text{Cal}},34.$$

Nous avons pour la valeur de la chaleur latente de vaporisation de l'éther diéthyloxyalique :

	^{Cal}
(a)	67,75
(b)	67,60
(c).....	67,51
(d).....	67,34
Moyenne.....	<u>67,58</u>

L'expérience extrême en diffère de 0,35 pour 100.

Dans le calcul fait, en introduisant la valeur de la chaleur spécifique déterminée à l'aide du bain de chlorure de zinc, j'avais trouvé pour la chaleur latente de vaporisation du même éther $68^{\text{Cal}},77$, valeur supérieure de 1,8 pour 100 à celle que je regarde comme définitive. J'ai également cru inutile dans ce cas de prendre la densité de la vapeur.

La formule de Trouton donne, en y introduisant la valeur de la chaleur de vaporisation que je regarde comme définitive,

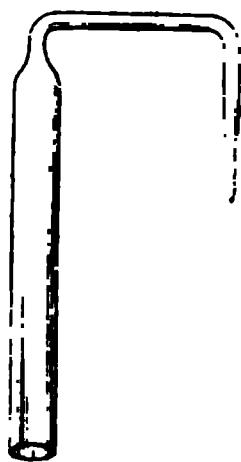
$$\frac{146 \times 67,58}{458,19} = 21,53.$$

Nous pouvons par conséquent regarder les molécules liquides de cet éther comme n'étant pas polymérisées. On voit ainsi que les valeurs des chaleurs latentes de vaporisation de cinq des substances dont j'ai repris l'étude, et dont les chaleurs spécifiques ont été redéterminées à l'aide de la nouvelle étuve mobile, sont notablement inférieures à celles données précédemment (*Annales de Chimie et de Physique*, 7^e série, t. XIII), et cela parce que les valeurs des chaleurs spécifiques introduites dans les derniers calculs sont beaucoup plus grandes que celles trouvées antérieurement.

La température d'ébullition ;
 La densité à l'état liquide ;
 La température de fusion ;
 La solubilité dans l'eau ;
 La courbe des tensions de vapeur ;
 Les tensions de dissociation de l'hydrate.

1° *Température d'ébullition.* — L'appareil que nous avons employé est une sorte de tube en U (*fig. 1*) renversé, de 30^{cm} environ de hauteur, dont la branche ouverte a 18^{mm} de diamètre intérieur et est soudée par un tube

Fig. 1.



plus étroit à la branche fermée, qui n'a que 2^{mm}, 5 de diamètre intérieur. C'est dans cette dernière partie étroite que se condensera le gaz liquéfié.

L'appareil étant plein de mercure, on y introduit, par transvasement sur la cuve, le gaz préparé à l'avance, et l'on transporte la branche ouverte sur une cuve profonde où on la maintient avec un support à pince. On refroidit alors la branche fermée en la plongeant dans un bain de chlorure de méthyle traversé par un courant d'air sec. Un peu au-dessous de -40° le gaz se condense en un liquide incolore dans la branche fermée, tandis que le mercure monte dans la branche ouverte. On cherche alors, en faisant varier lentement la température du bain, à quel moment la pression devient égale à 760^{mm}. Nous avons

Les deux premiers points sont indiqués sur la figure 3 (courbe II, O.); mais il paraît certain que le premier est trop élevé et le second trop bas, d'après la forme générale de la courbe.

Nous avons déterminé deux points, l'un au voisinage de 0° , l'autre vers $+30^{\circ}$, en nous servant de l'appareil Cailletet; cette méthode nous a donné :

T.....	$+ 0^{\circ}, 2$	$-30^{\circ}, 8$
P.....	$5^{\text{atm}}, 5$	12^{atm}

Afin d'avoir un point intermédiaire entre -42° et $+0^{\circ}, 2$, nous avons introduit environ 10^{cm^3} de gaz hydrogène sélénié pur dans la branche fermée et courte d'un tube en U semblable à un *tube de Mariotte*. La branche longue et ouverte, pleine de mercure, avait une hauteur d'environ 60^{cm} .

La partie inférieure de l'appareil plongeait dans un bain de chlorure de méthyle refroidi peu à peu par un courant d'air sec. La température s'abaissant lentement, on constate que le niveau du mercure dans la grande branche s'abaisse également, mais très lentement aussi. A -30° il se produit une dénivellation bien plus marquée et brusque, tandis que le liquide se forme dans la chambre. A ce moment, on mesure la pression par la différence de hauteur du mercure dans les deux branches. On trouve ainsi $1^{\text{atm}}, 75$.

Nous avons donc les quatre points suivants :

-42°	1^{atm}
-30°	$1,75$
$+0,2$	$5,5$
$+30,8$	12

qui suffisent pour construire la courbe (*fig.* 3, courbe II, F. et F. D.). Elle a une forme très régulière et se trouve être sensiblement parallèle à la courbe I, qui est celle des tensions de vapeur de l'hydrogène sulfuré d'après les données de Regnault.

Nos nombres d'expériences permettent de calculer la chaleur de volatilisation moléculaire de l'hydrogène sélénié, en appliquant la formule de Clapeyron. On trouve ainsi :

De -42° à -30°	Cal 5,19
De -30 à $+0,2$	5,00
De $+0,2$ à $+30,8$	4,20
De -42 à $+0,2$	5,06
De -30 à $+30,8$	4,67
De -42 à $+30,8$	4,76

valeurs assez concordantes, dont la moyenne serait $4^{\text{Cal}},81$.

Fig. 3.

Ann.
20

$-70^{\circ} -60^{\circ} -50^{\circ} -40^{\circ} -30^{\circ} -20^{\circ} -10^{\circ} 0^{\circ} +10^{\circ} +20^{\circ} +30^{\circ} +40^{\circ}$

Si l'on prenait les quatre premières données de

M. Olszewski, on aurait :

De -41° à 0°	Cal 5,77
De 0 à $+18$	2,62
De $+18$ à $+52$	5,05
De $+41$ à $+18$	4,82
De 0 à $+52$	4,05
De -41 à $+52$	4,91

valeurs moins concordantes, et visiblement à cause de la pression trop élevée : 6^{atm} , 6 à 0° . Mais la moyenne, 4^{atm} , 54, s'écarterait à peine de la nôtre.

On peut donc adopter la moyenne des deux moyennes, soit 4,67, pour exprimer la chaleur de volatilisation moléculaire de H^2Se .

En divisant ce nombre par la température d'ébullition (en degrés absolus), soit 231° , on a

$$\frac{L}{T} = \frac{4670}{231} = 20,21,$$

quotient très voisin de 20, comme il arrive pour la relation de Trouton lorsqu'il s'agit de molécules non condensées et ne contenant pas le groupement OH.

6° *Tensions de dissociation de l'hydrate.* — L'hydrate d'hydrogène sélénié avait déjà été signalé incidemment par l'un de nous (¹), mais son étude n'avait pas été faite.

Il se forme d'ailleurs avec la plus grande facilité. Pour montrer son existence, il suffit de remplir un flacon de gaz hydrogène sélénié, d'ajouter une goutte d'eau bouillie et froide, et d'exposer le tout à une température de $+5^{\circ}$, en agitant de temps en temps. Il se produit très vite un hydrate cristallisé, incolore, qui paraît avoir à peu près la même stabilité que les hydrates de chlore, d'anhydride sulfureux ou de chlorure de méthyle.

(¹) DE FORCRAND, *Comptes rendus*, t. XCV, p. 129.

Enfin, pour les températures plus élevées, nous avons employé l'appareil Cailletet, où nous comprimons ensemble l'eau et le gaz. On a obtenu :

	atm
$A + 14,1^{\circ}$	1,9
$A + 22$	5
$A + 30$	11

Au-dessus de cette température, l'hydrate ne se forme plus, même sous des pressions élevées, et les deux corps, eau et hydrogène sélénié liquide, se séparent en deux couches. C'est le point critique de décomposition, c'est-à-dire le point où se rencontrent les deux courbes des tensions de vapeur de l'hydrogène sélénié et des tensions de dissociation de son hydrate. Le même phénomène se produit pour les autres hydrates de gaz.

En traçant la courbe des tensions de dissociation de cet hydrate, on constate que c'est à $+8^{\circ}$ que la tension devient égale à 760^{mm} . On peut donc le préparer sous la pression atmosphérique en refroidissant un peu au-dessous de $+8^{\circ}$. Après l'hydrate de chlore, qui possède cette même tension à $+9^{\circ},6$, c'est le plus stable de tous les hydrates de gaz.

Enfin nous avons appliqué aux huit données expérimentales indiquées plus haut la formule de Clapeyron, en ayant soin de combiner les nombres deux à deux de toutes les manières possibles. On obtient ainsi vingt-quatre résultats, dont la plupart sont compris entre 16^{Cal} et 18^{Cal} et dont la moyenne générale donnerait :

$$+ 16^{\text{Cal}},82$$

pour la chaleur de formation de l'hydrate solide, à partir de H^2Se gaz et de n molécules de H^2O liquides.

II. — Hydrogène telluré.

Pendant longtemps, on n'a pu obtenir l'hydrogène telluré que mélangé de beaucoup d'hydrogène libre. Cepen-

ACIDE PHÉNYL-1-DIMÉTHYL-3-5-PYRAZOLACÉTIQUE-4.

25^g de phényldiméthylpyrazol-acétate d'éthyle ont été additionnés de 20^g de lessive de soude concentrée. On a ajouté suffisamment d'alcool pour dissoudre le tout et chauffé au bain-marie pendant 1 heure. Après avoir distillé l'alcool, on a étendu d'eau et épuisé avec de l'éther.

L'addition d'acide acétique précipite alors une huile rouge qui ne tarde pas à se solidifier. Le produit ainsi obtenu est broyé dans un mortier avec de l'éther de pétrole, qui entraîne une grande partie des impuretés, et dissous ensuite dans l'éther bouillant.

Après plusieurs cristallisations on obtient des cristaux incolores fondant à 140°-141°, très solubles dans l'alcool, surtout à chaud, peu solubles dans l'éther froid, davantage à l'ébullition, insolubles dans l'éther de pétrole.

L'analyse de ce composé a fourni les résultats suivants :

Dosages de carbone et hydrogène. — Substance, 0,2046; CO², 0,5086; H²O, 0,1170.

Soit en centièmes :

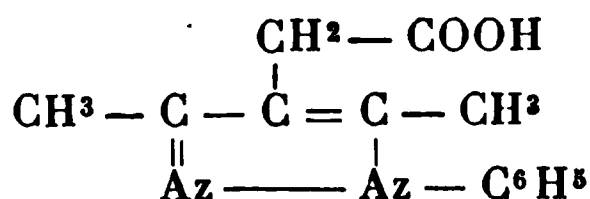
	Trouvé.	Calculé pour C ¹³ H ¹⁴ Az ² O ² .
C	67,79	67,82
H	6,35	6,08

Dosage d'azote. — Substance, 0,4398; volume d'Az, 46^{cm³}; température, 14°; pression 756^{mm}, 8.

Soit en centièmes :

	Trouvé.	Calculé pour C ¹³ H ¹⁴ Az ² O ² .
Az	12,05	12,17

Cet acide



a été ensuite mélangé avec de la chaux et chauffé dans une

ACIDE PHÉNYL-1-DIMÉTHYL-3-5-PYRAZOLACÉTIQUE-4.

25^g de phényldiméthylpyrazol-acétate d'éthyle ont été additionnés de 20^g de lessive de soude concentrée. On a ajouté suffisamment d'alcool pour dissoudre le tout et chauffé au bain-marie pendant 1 heure. Après avoir distillé l'alcool, on a étendu d'eau et épuisé avec de l'éther.

L'addition d'acide acétique précipite alors une huile rouge qui ne tarde pas à se solidifier. Le produit ainsi obtenu est broyé dans un mortier avec de l'éther de pétrole, qui entraîne une grande partie des impuretés, et dissous ensuite dans l'éther bouillant.

Après plusieurs cristallisations on obtient des cristaux incolores fondant à 140°-141°, très solubles dans l'alcool, surtout à chaud, peu solubles dans l'éther froid, davantage à l'ébullition, insolubles dans l'éther de pétrole.

L'analyse de ce composé a fourni les résultats suivants :

Dosages de carbone et hydrogène. — Substance, 0,2046; CO², 0,5086; H²O, 0,1170.

Soit en centièmes :

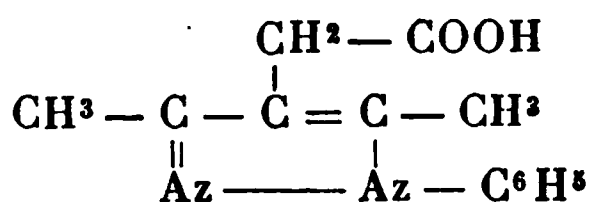
	Trouvé.	Calculé pour C ¹³ H ¹⁴ Az ² O ² .
C	67,79	67,82
H	6,35	6,08

Dosage d'azote. — Substance, 0,4398; volume d'Az, 46^{cm³}; température, 14°; pression 756^{mm}, 8.

Soit en centièmes :

	Trouvé.	Calculé pour C ¹³ H ¹⁴ Az ² O ² .
Az	12,05	12,17

Cet acide



a été ensuite mélangé avec de la chaux et chauffé dans une

est resté inaltéré. Soumis à l'analyse, il fournit les résultats suivants :

Substance, 0,1898; CO², 0,4201; H²O, 0,1523.

Soit en centièmes :

	Trouvé.	Calculé pour C ⁸ H ¹⁴ O ³ .
C.....	60,36	60,76
H.....	8,91	8,86

Le point d'ébullition de ce composé 204°-206° et sa teneur en carbone et hydrogène indiquée par l'analyse montrent bien qu'il n'est autre que l'*α-méthyllévulate d'éthyle*.

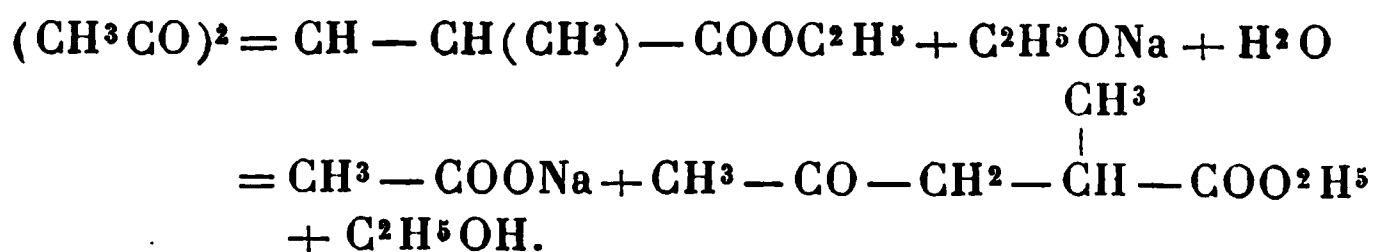
Les composés qui auraient pu se former dans cette réaction, le ββ-diacétyl-αβ-diméthylpropionate d'éthyle C¹⁰H¹⁶O⁴ ou l'αβ-diméthyllévulate d'éthyle C⁹H¹⁶O³, présentent, en effet, une teneur en carbone beaucoup plus forte. Pour le premier de ces composés, nous avons en effet :

	Pour 100.
C.....	61,68
H.....	8,38

et pour le second :

	Pour 100.
C.....	62,07
H.....	9,25

L'*α-méthyllévulate d'éthyle* est ainsi formé avec un rendement à peu près théorique aux dépens de l'*α-méthyl-ββ-diacétylpropionate d'éthyle*, par suite du départ d'un des groupements CH³CO suivant l'équation :



L'acide acétique a d'ailleurs été caractérisé : après avoir

tuels, sauf dans l'acide acétique et l'éther acétique. Les résultats des analyses précédentes laissant un peu à désirer, j'ai fait une nouvelle cristallisation dans l'éther acétique bouillant. On obtient par refroidissement de petits cristaux incolores fondant à 207°-208° au bloc Maquenne.

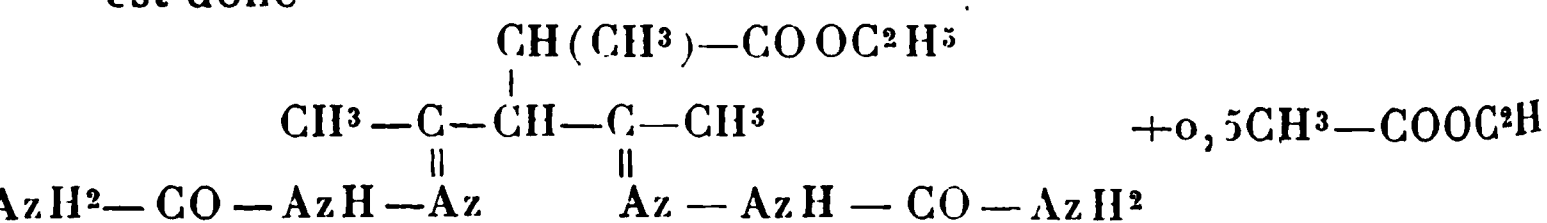
Dosages de carbone et hydrogène. — Substance, 0,2207; CO², 0,3839; H²O, 0,1500.

Dosage d'azote. — Substance, 0,2246; pression, 767^{mm}, 7; volume, 43^{cm³}, 5; température, 7°, 5.

Soit en centièmes :

	Trouvé.	Calculé pour C ¹² H ²² O ⁴ Az ⁶ + 0,5 CH ³ — CO OC ² H ⁵ .
C	47,37	46,93
H	7,45	7,26
Az	23,57	23,46

La formule du composé obtenu avec la semi-carbazide est donc



c'est la disemi-carbazone de l'éther α -méthyl- $\beta\beta$ -diacétylpropionate d'éthyle.

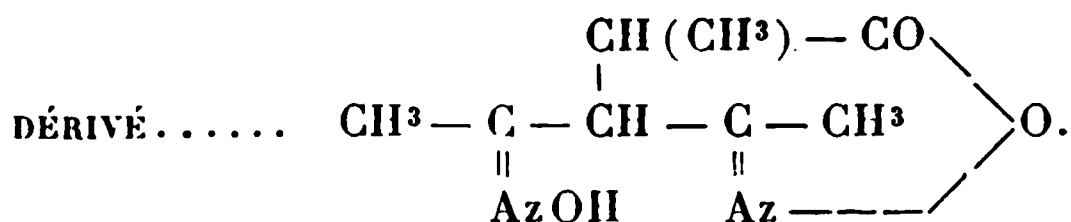
Contrairement à ce que nous avons vu pour l'éther $\beta\beta$ -diacétylpropionique, ce composé est le seul qui se forme dans l'action de la semi-carbazide, même lorsqu'on opère avec un excès d'éther.

J'ai essayé en effet de préparer le 3-5-diméthylpyrazol-4-méthyléthanoate d'éthyle-1-carbonamide en traitant 1^{mol} d'éther par 1^{mol} de semi-carbazide, mais le produit obtenu fond à 203°-205° et correspond, par conséquent, encore à la disemi-carbazone décrite ci-dessus.

ACTION DE L'HYDROXYLAMINE.

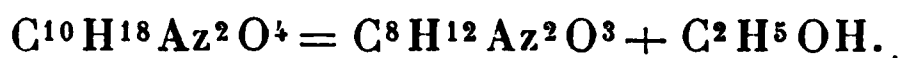
L'hydroxylamine fournit à la fois l'oxazol et la dioxime.

peu soluble dans l'eau bouillante, soluble dans l'acide acétique, insoluble dans l'éther de pétrole. Elle ne colore pas en solution alcoolique le perchlorure de fer.



Dans la préparation de la dioxime $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}^4\text{Az}^2$ ci-dessus, que l'on peut obtenir directement en traitant l'éther α -méthyl- $\beta\beta$ -diacétylpropionate d'éthyle (15^g) dissous dans l'alcool par un grand excès (15^g) de chlorhydrate d'hydroxylamine et 14^g,8 de CO^3K^2 , si l'on chauffe longtemps à l'ébullition (24 heures environ), après distillation de l'alcool sous pression réduite il se forme encore deux couches, l'une huileuse qui surnage, et l'autre aqueuse. Si l'on veut épuiser avec de l'éther, l'éther dissout la partie supérieure, mais immédiatement se forme un précipité cristallisé en aiguilles, très peu soluble dans l'éther et insoluble dans l'eau. Ces aiguilles fondent à 202°-204°.

Après cristallisation dans l'alcool bouillant, elles fournissent à l'analyse des nombres qui correspondent au dérivé $\text{C}^8\text{H}^{12}\text{O}^3\text{Az}^2$ formé par départ de 1^{mol} d'alcool dans la dioxime ci-dessus, suivant l'équation



Dosages de carbone et hydrogène. — Substance, 0,3462; CO^2 , 0,6667; H^2O , 0,2052.

Dosage d'azote. — Substance, 0,2283; pression, 773^{mm}, 5; volume, 27^{cm}³, 5; température, 12°.

Soit en centièmes :

	Trouvé.	Calculé pour $\text{C}^8\text{H}^{12}\text{Az}^2\text{O}^3$.
C	52,52	52,17
H	6,60	6,52
Az	15,04	15,21

établie par l'étude, que nous allons poursuivre, des différents composés qu'il est susceptible de fournir.

C'est un liquide presque incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans les principaux solvants organiques. Il bout à 154° - 155° sous 15^{mm} . Sa solution alcoolique colore le perchlorure de fer et donne un dérivé cuivrique avec l'acétate de cuivre.

Densité. — Poids de substance à 0° , $2^{\text{g}}, 0593$; poids du même volume d'eau à 0° , $1^{\text{g}}, 8967$; trouvé $D_0^{\circ} = 1,086$.

DÉRIVÉ CUIVRIQUE.

Le dérivé cuivrique se dépose au bout de quelques heures sous forme d'un abondant précipité gris qu'onessore, qu'on purifie par des lavages à l'éther et qu'on sèche à 100° .

Le dosage du cuivre a fourni des nombres qui concordent avec la formule $(\text{C}^{10}\text{H}^{15}\text{O}^4)^2\text{Cu}$.

Substance, $0,2753$; CuO , $0,0469$.

Soit en centièmes:

	Trouvé.	Calculé pour $(\text{C}^{10}\text{H}^{15}\text{O}^3)^2\text{Cu}$.
Cu.....	13,58	13,66

Ce dérivé, très soyeux et excessivement léger, est insoluble dans l'eau, très soluble dans le chloroforme, et fond à 209° en 1 seconde au bloc Maquenne en se décomposant.

SAPONIFICATION DE L'ÉTHÉR $\gamma\gamma$ -DIACÉTYLBUTYRIQUE.

Le $\gamma\gamma$ -diacétylbutyrate d'éthyle se décompose sous l'influence des alcalis, dans les mêmes conditions que le $\beta\beta$ -diacétylpropionate, en fournissant de l'acide acétique et de l'acide γ -acétylbutyrique.

ACIDE γ -ACÉTYLBUTYRIQUE.

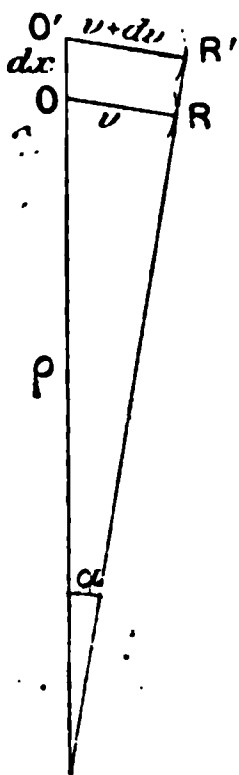
20^{g} d'éther diacétylbutyrique ont été traités par 15^{g} de potasse en solution alcoolique. Le mélange s'échauffe fortement. On achève la saponification en chauffant 1 heure

nouvelle méthode d'observation. C'est ce qu'a montré O. Wiener (*Wied. Ann.*, t. XLIX, 1893).

Soit OO' (*fig. 1*) la trace du plan d'onde pénétrant dans le milieu diffusant.

En passant de O à O' , la vitesse de propagation variant

Fig. 1.



de v à $v + dv$, l'onde s'incline au bout de l'unité de temps suivant la direction RR' .

Le rayon de courbure ρ du rayon lumineux OR est donné par la relation

$$\frac{\rho}{\rho + dx} = \frac{v}{v + dv},$$

d'où l'on tire

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{v} \frac{dv}{dx}.$$

En introduisant l'indice μ du milieu, la formule devient

$$\frac{1}{\rho} = - \frac{1}{\mu} \frac{d\mu}{dx}.$$

Si un rayon lumineux, entré horizontalement dans une cuve où s'opère la diffusion, l'a traversée sur une longueur a , le rayon s'est incurvé du côté des plus grandes réfringences, et la déviation du rayon, angle aigu des

dei Lincei, t. XV, 1895, p. 135), il n'a rien été publié d'après son mode opératoire.

Nous avons d'ailleurs personnellement essayé, il y a quelques années, une application à peu près analogue sans pouvoir obtenir de résultats satisfaisants.

Le travail que nous présentons ici repose bien encore sur le même principe d'observation des déviations de rayons lumineux traversant la cuve de diffusion; mais la liaison du coefficient de diffusion aux données expérimentales est établie dans des conditions qui assurent la parfaite définition du coefficient calculé.

Nous allons établir d'abord les conditions théoriques qui permettent la définition exacte du coefficient de diffusion.

Lois de la diffusion dans une cuve parallélépipédique.

INTÉGRALE DE L'ÉQUATION DIFFÉRENTIELLE.

Supposons qu'on ait introduit dans une cuve parallélépipédique deux solutions de la même substance et de concentrations légèrement différentes c_1 et c_2 , occupant au total une hauteur h .

A un instant donné t , compté à partir de la mise en contact des deux solutions, c représentera la concentration en un point de la cuve désigné par son niveau x , distance au plan supérieur limite de la masse liquide en expérience.

La loi élémentaire de la diffusion, simple expression de la continuité du phénomène physique, suppose que le flux de matière diffusante est proportionnel à la dérivée de la concentration dans le sens de la hauteur

$$dq = -Ds \frac{dc}{dx} dt,$$

dq représentant la quantité de matière qui traverse dans le temps dt une surface s dans le plan horizontal de niveau x .

mesure proportionnelle à la valeur de $\frac{dc}{dx}$, l'effet du facteur de proportionnalité disparaissant dans la différence des logarithmes.

Nous citerons ici une des expériences entreprises pour la vérification de ces conséquences.

Dans une cuve parallélépipédique ayant une hauteur totale de 52^{mm}, on a introduit sur un tiers de la hauteur environ une solution normale de chlorure de sodium (1 équivalent-gramme par litre), le reste de la cuve contenant de l'eau pure.

Les mesures ont fait connaître des nombres proportionnels à la valeur de la dérivée $\frac{dc}{dx}$ aux niveaux $\frac{h}{6}$, $\frac{h}{3}$, $\frac{h}{2}$, $\frac{2h}{3}$ et $\frac{5h}{6}$, en chacun des temps inscrits en tête des colonnes du Tableau qui suit; ces temps sont exprimés en heures après le début de l'expérience, et à partir de la 72^e heure on a indiqué, en face de l'observation, la valeur calculée suivant la fonction sinusoïdale (en prenant le nombre du niveau $\frac{h}{2}$ comme base).

HEURES.	5	9	24	72	120,5	144	168
Niveau				Obs. Calc. $\frac{2h}{3}$		Obs.	Obs. Calc.
$\frac{h}{6}$	0	28	230				5
$\frac{h}{3}$	64	286	614	724 3	744		10
$\frac{h}{2}$	346	1316	1058		744		"
$\frac{2h}{3}$	2716	2050	1240	724 2			20
$\frac{5h}{6}$	744	978	714				7

On en tire

$$D t \frac{8 \pi^2}{h^2} > L_{100},$$

ou

$$\frac{8 \pi^2}{h^2} D t > 4,6,$$

ou

$$t > 0,058 \frac{h^2}{D}.$$

Ce temps limite grandit comme le carré de la hauteur de la cuve, et en raison inverse du coefficient de diffusion.

D est en général de l'ordre 10^{-5} . Pour la hauteur de cuve citée précédemment on calcule

$$t > 156000 \text{ secondes,}$$

soit

$$t > 43 \text{ heures.}$$

Ce temps ne serait donc que la moitié de celui qui a été constaté expérimentalement avec une distribution initiale des solutions plus arbitraire.

Mais on peut observer de plus, en des niveaux particuliers de la cuve, des quantités qui varieront suivant l'exponentielle simple du premier terme, avant que la loi sinusoïdale soit réalisée pour $\frac{dc}{dx}$ dans toute la hauteur de la cuve.

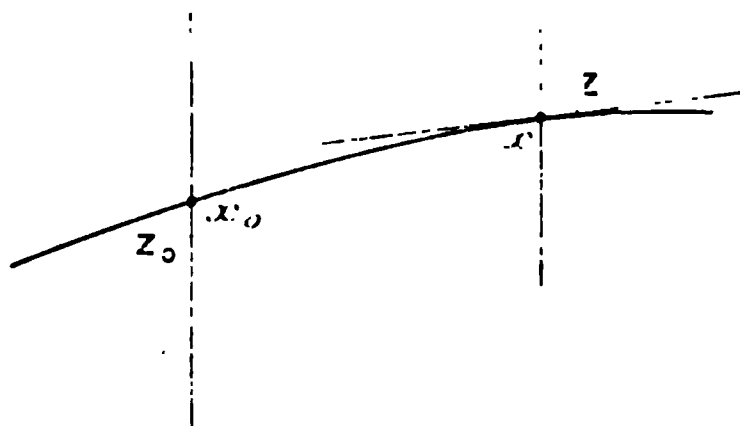
Par exemple, les valeurs de $\frac{dc}{dx}$ aux niveaux particuliers $\frac{h}{3}$ et $\frac{2h}{3}$ prennent une variation logarithmique proportionnelle au temps, plus rapidement qu'en tout autre point. Dans le développement particulier de $\frac{dc}{dx}$, le second terme

$$- \sin \frac{3 \pi x}{h} e^{-9 \frac{\pi^2}{h^2} D t}$$

s'annule si l'on y fait $x = \frac{h}{3}$ ou $x = \frac{2h}{3}$, de sorte que le

Prenons comme axe des coordonnées le niveau supérieur du milieu à concentration variable et la trace de la face d'entrée du rayon. Supposons le rayon lumineux entrant

Fig. 2.



au point du niveau x_0 et faisant avec la verticale un angle z_0 (fig. 2); soit μ_0 l'indice en ce niveau.

L'équation différentielle de la trajectoire du rayon lumineux est donnée par la condition

$$\mu \sin z = \text{const.} = \mu_0 \sin z_0,$$

z étant l'angle du rayon avec la verticale en un point quelconque où l'indice a pour valeur μ . On a donc

$$\frac{dy}{dx} = -\tan z = \frac{-\frac{\mu_0}{\mu} \sin z_0}{\sqrt{1 - \frac{\mu_0^2}{\mu^2} \sin^2 z_0}}.$$

Si l'on fait l'hypothèse que sur tout le parcours du rayon on peut écrire

$$\mu = \mu_0 + \mu'(x - x_0),$$

la dérivée de μ' étant généralement du même ordre de grandeur que μ' , cela revient à supposer que $(x - x_0)$ reste assez petit pour que son carré soit négligeable.

Avec cette condition, il est facile d'établir l'équation de

la trajectoire. Il vient

$$-\frac{dy}{dx} = \frac{\mu_0 \sin z_0}{\sqrt{\mu^2 - \mu_0^2 \sin^2 z_0}} = \frac{\mu_0 \sin z_0}{\sqrt{\mu_0 \cos^2 z_0 + 2 \mu_0 \mu' (x - x_0)}},$$

$$-\frac{dy}{dx} = \frac{\sin z_0}{\sqrt{\cos^2 z_0 + 2 \frac{\mu'}{\mu_0} (x - x_0)}}.$$

L'intégrale de cette équation, où l'on envisage μ' comme indépendant de x , est

$$y = -\frac{\mu_0}{\mu'} \sin z_0 \sqrt{\cos^2 z_0 + 2 \frac{\mu'}{\mu_0} (x - x_0)} + C.$$

Pour $x = x_0$, on a $y = 0$, ce qui donne

$$C = \frac{\mu_0}{\mu'} \sin z_0 \cos z_0.$$

L'équation développée de la trajectoire s'écrit donc

$$y^2 - \frac{2 \mu_0}{\mu'} \sin z_0 \cos z_0 y = 2 \frac{\mu_0}{\mu'} \sin^2 z_0 (x - x_0).$$

C'est une parabole. Si a est la longueur de la cuve traversée, l'angle de sortie du rayon avec la verticale a pour valeur

$$\begin{aligned} \text{tang } z_a &= \left(\frac{dy}{dx} \right)_a = \frac{\sin z_0}{\sqrt{\cos^2 z_0 + 2 \frac{\mu'}{\mu_0} \left(\frac{\mu'}{2 \mu_0} \frac{a^2}{\sin^2 z_0} - \cot z_0 a \right)}} \\ &= \frac{\sin^2 z_0}{\sin z_0 \cos z_0 - \frac{\mu'}{\mu_0} a}. \end{aligned}$$

En renversant les rapports, on peut écrire cette relation sous la forme

$$\cot z_a = \cot z_0 - \frac{\mu'}{\mu_0} \frac{a}{\sin^2 z_0},$$

ou

$$\cot z_0 - \cot z_a = \frac{\mu'}{\mu_0} \frac{a}{\sin^2 z_0}.$$

Acide sulfurique $\frac{1}{2}$ SO^3H^2 .

θ .	c .	$D \times 10^5$.
⁰		
18	9,85	2,73
18	4,85	2,20
18,3	2,85	1,86
18,3	0,85	1,56
18,3	0,35	1,54
18,3	0,05	1,52

Acide tartrique $\frac{1}{2}$ $\text{C}^3\text{H}^6\text{O}^6$.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
⁰		
17,4	5,95	0,34
»	2,45	0,50
»	0,95	0,57
»	0,35	0,62
»	0,10	0,64
»	0,0125	0,66

Potasse KOH.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
⁰		
13,5	3,9	2,81
13,9	0,9	2,17
13,2	0,1	1,98
12,9	0,02	1,92

Soude NaOH.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
⁰		
12,0	3,9	1,14
11,4	0,9	1,18
11,6	0,1	1,25
8,8	0,02	1,21

Chlorure de potassium KCl.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
⁰		
17,8	2,9	1,85
»	0,9	1,76
»	0,1	1,60
8,5	0,02	1,21

Chlorure de sodium NaCl.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
9,5	3,9	0,94
14,8	3,9	1,18
14,8	1,9	1,12
9,5	1,4	0,93
14,8	0,9	1,12
15,5	0,9	1,15
15,5	0,5	1,13
16,5	0,5	1,15
9,5	0,45	0,92
9,5	0,15	0,92
15,5	0,1	1,12
13,9	0,025	1,06
14,8	0,025	1,09

Azotate de potassium AzO³K.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
17,6	3,9	1,03
»	1,4	1,27
»	0,3	1,46
8,4	0,02	1,12
18,8	0,01	1,53

Azotate de sodium AzO³Na.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
10,2	3,9	0,73
10,2	0,9	0,91
10,3	0,1	0,98
9	0,02	0,95

Azotate d'argent AzO³Ag.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
11,4	3,9	0,61
11,6	0,9	1,01
12,2	0,1	1,15
9,3	0,02	1,12

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
17,0	0,50	0,34
19,8	0,50	0,38
9,7	0,30	0,31
17,0	0,30	0,38
9,7	0,10	0,40
17,0	0,10	0,45
19,8	0,10	0,50
20	0,005	0,58

Alcool éthylique.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
10,6	3,75	0,51
10,9	0,75	0,72
11,3	0,25	0,81
9,4	0,05	0,82

Sucre.

θ .	c .	$D \times 10^5$.
0		
18,5	1,97	0,15
»	0,97	0,28
»	0,30	0,36
»	0,005	0,38

La figure 8 contient la représentation graphique de ces résultats arrangés pour donner relativement à chaque matière expérimentée la courbe de variation de D en fonction de la concentration. Les valeurs de $D \times 10^5$ sont prises comme ordonnées, et en abscisses on porte les logarithmes des concentrations, afin d'étendre l'échelle du côté de la dilution.

Les nombres correspondant aux solutions diluées, obtenus généralement à basse température, sont ramenés à la température moyenne de la courbe par l'emploi des coefficients de variation qu'on indiquera plus loin.

**Relations entre la diffusion et les propriétés constitutives
de la matière.**

L'observation des phénomènes de diffusion est d'un intérêt considérable pour les théories générales de la constitution de la matière.

J'ai construit : 1° les courbes reliant les vitesses aux températures à une même pression (*fig. 2*); 2° celles reliant les vitesses aux pressions à une même température (*fig. 3*).

Fig. 2.

BBB, courbes du petit ballon.

AAA, vitesses à l'air libre.

Comme on l'a vu, le pouvoir refroidissant de l'air a été représenté par Dulong et Petit par l'expression $np^c t^b$.

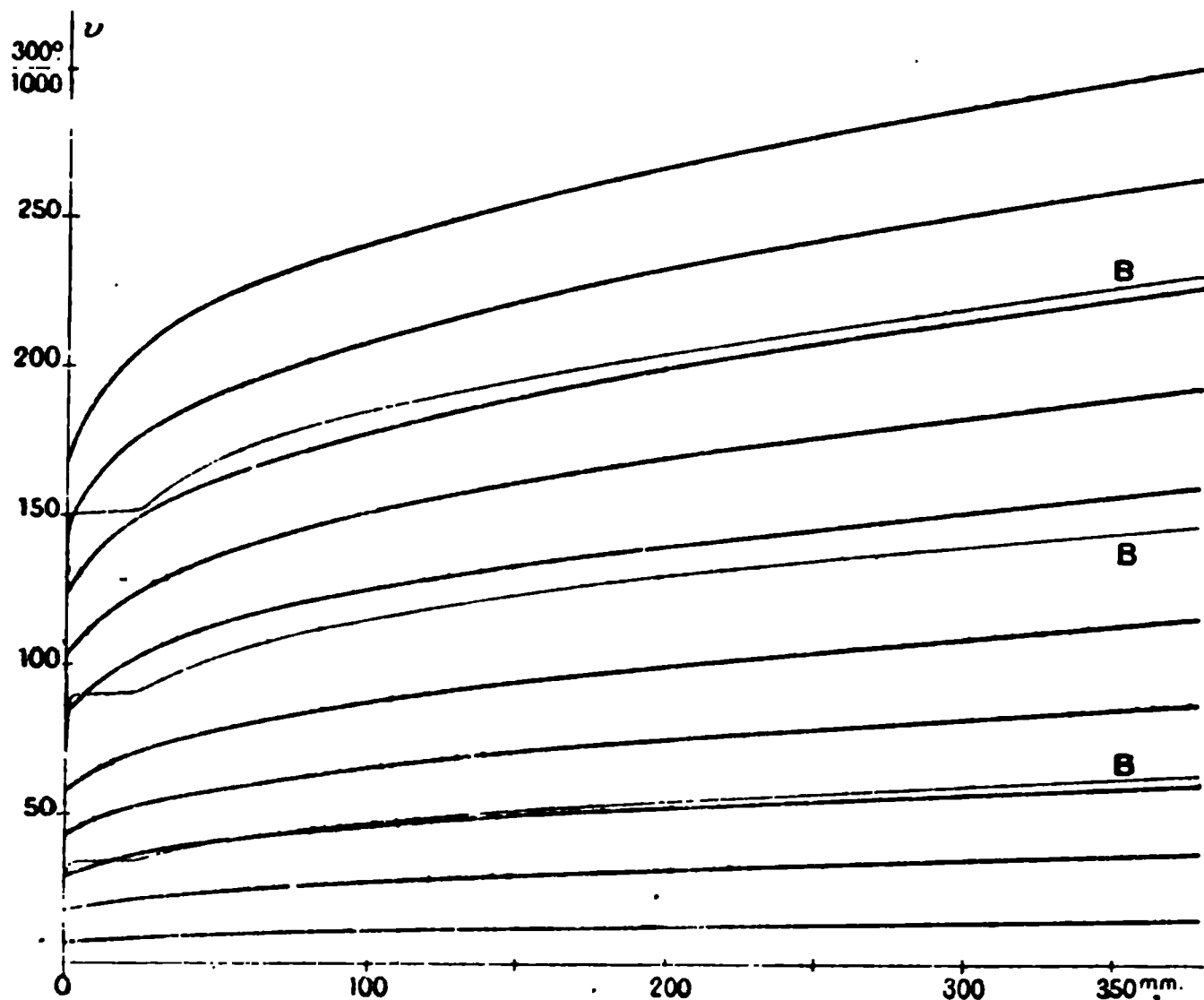
Pour calculer les exposants relatifs à la température et à la pression, ainsi que n , j'ai opéré comme l'ont fait de la Provostaye et Desains ⁽¹⁾, en éliminant l'action due au

(1) DE LA PROVOSTAYE et DESAINS, *loc. cit.*, p. 345.

rayonnement, ce qui permet de ne faire aucune hypothèse préalable sur elle.

Calcul de b. — Soient V_1 et V_2 les vitesses totales cor-

Fig. 3.



BBB, courbes du petit ballon.

respondant à la même température t pour les pressions p_1 et p_2 ; la vitesse v du rayonnement restant la même, on aura

$$V_1 = v + np_1^c t^b, \quad V_2 = v + np_2^c t^b,$$

d'où

$$(1) \quad V_1 - V_2 = nt^b(p_1^c - p_2^c).$$

Pour les mêmes pressions p_1 et p_2 , mais à une différente température t' , on aura aussi

$$(2) \quad V'_1 - V'_2 = nt'^b(p_1^c - p_2^c)$$

et, en divisant (1) et (2) membre à membre,

$$\left(\frac{t}{t'}\right)^b = \frac{V_1 - V_2}{V'_1 - V'_2},$$

membre devra avoir la même valeur quel que soit l'isotherme considéré.

Pour $p_1 = 759^{\text{mm}}, 7$, $p_2 = 320^{\text{mm}}$, $p_3 = 144^{\text{mm}}$, le second membre est égal à 1,635; en prenant les vitesses sur tous les isothermes déterminés, on trouve pour le premier membre des nombres qui oscillent autour de cette valeur et dont la moyenne est 1,654. Tous ces nombres sont inscrits dans les deux lignes suivantes :

$$\frac{V_1 - V_3}{V_1 - V_2} = 1,598, \quad 1,695, \quad 1,726, \quad 1,674, \quad 1,547, \quad 1,622, \quad 1,656$$

$$1,683, \quad 1,686, \quad 1,700, \quad 1,678, \quad 1,622, \quad 1,618.$$

En faisant de même pour toutes les pressions observées, on a les résultats ci-dessous :

p_1	p_2	p_3	$\frac{p_1^c - p_3^c}{p_1^c - p_2^c}$	Moyenne de $\frac{V_1 - V_3}{V_1 - V_2}$
^{mm} 759,5	^{mm} 320	^{mm} 144	1,635	1,654
493	320	144	2,410	2,470
320	144	51	1,863	1,818
144	51	16	1,683	1,825
16	5	1,5	1,837	1,652

L'accord est bon jusqu'aux pressions supérieures à 16^{mm} ; dans ce cas, la différence entre les valeurs des deux membres n'est que de quelques centièmes. Il faut remarquer, cependant, que l'expression $\frac{p_1^c - p_3^c}{p_1^c - p_2^c}$ ne varie que de quantités très petites, quand, laissant p_1, p_2, p_3 fixes, on fait varier c dans des proportions assez grandes.

Ainsi, le rapport $\frac{759,5^c - 144^c}{759,5^c - 320^c}$ ne varie que de 1,635 à 1,720, lorsque c varie de 0,45 à 0,30.

Pour avoir une autre vérification, j'ai calculé c directement, ce que l'on peut faire de la manière suivante :

Soient, sur le même isotherme, les vitesses correspondant à des pressions p_1, p_2, p_3 variant en progression géo-

et enfin en faisant le vide aussi parfait que possible; dans chacune d'elles, les températures de la boule partaient de 300°, le ballon étant entouré de glace râpée; les vitesses obtenues sont inscrites dans le Tableau ci-dessous :

TABLEAU IV.

Tempé- ratures.	Vitesse ^s totales.						
	Pressions.						
	754 ^{mm} .	517 ^{mm} .	384 ^{mm} .	205 ^{mm} .	55 ^{mm} .	24 ^{mm} , 12 ^{mm} , 3 ^{mm} .	< $\frac{1}{1000}$ ^{mm} .
302,47 ..	0,3040	0,2795	0,2652	0,2464	0,21710	0,2151	0,1878
290,22 ..	0,2853	0,2632	0,2548	0,2312	0,1964	0,1942	0,1736
277,82 ..	0,2661	0,2468	0,2394	0,2160	0,1822	0,1793	0,1598
265,25 ..	0,2472	0,2311	0,2224	0,2011	0,1682	0,1650	0,1469
252,50 ..	0,2290	0,2143	0,2085	0,1863	0,1552	0,1518	0,1348
239,60 ..	0,2115	0,1975	0,1868	0,1720	0,1423	0,1386	0,1226
226,47 ..	0,1945	0,1816	0,1753	0,1571	0,1294	0,1251	0,1114
213,17 ..	0,1780	0,1660	0,1601	0,1431	0,1172	0,1146	0,1008
199,65 ..	0,1622	0,1504	0,1435	0,1295	0,1051	0,1031	0,0903
185,94 ..	0,1463	0,1362	0,1307	0,1160	0,0941	0,0914	0,0800
172,00 ..	0,1325	0,1223	0,1168	0,1031	0,0837	0,0810	0,0705
157,83 ..	0,1181	0,1087	0,1028	0,0909	0,0738	0,0719	0,0618
143,40 ..	0,1036	0,0957	0,0893	0,0794	0,0638	0,0620	0,0531
128,73 ..	0,0899	0,0821	0,0781	0,0688	0,0545	0,0531	0,0459
113,80 ..	0,0763	0,0701	0,0667	0,0581	0,0455	0,0446	0,0379
98,56 ..	0,0637	0,0580	0,0559	0,0478	0,0371	0,0363	0,0304
83,02 ..	0,0526	0,0469	0,0434	0,0380	0,03041	0,0288	0,0240
67,16 ..	0,0399	0,0359	0,0335	0,0283	0,0231	0,0218	0,0177
50,96 ..	0,0282	0,0251	0,0213	0,0207	0,0164	0,0150	0,0122
34,37 ..	0,0175	0,0156	0,0135	0,01278	0,0102	0,009	0,0075
17,40 ..	0,00827	0,00710	0,0065		0,0050		

81^{mm}, 25^{mm}, 12^{mm}, 4^{mm} et 1^{mm},5. Le calcul de *b* et de *c* indique les mêmes particularités que pour l'air.

Pour *b*, on a :

<i>p</i> ₁ .	<i>p</i> ₂ .	Moyenne de <i>b</i> .
^{mm} 610,7	^{mm} 343	1,240
610,7	25	1,222
343	12	1,273
154	4	1,320
81	1,5	1,350

Aux pressions supérieures à 12^{mm}, la moyenne de *b* est encore la même, 1,231; au-dessous, elle augmente.

Le calcul de *c* donne de même des nombres qui oscillent autour de 0,50 qui est sensiblement leur moyenne; aux pressions inférieures à 12^{mm}, les valeurs de *c* augmentent aussi.

macher ⁽¹⁾ trouve pour le platine

$$0,177 \times 10^{-12}$$

vers 1117° et pour l'oxyde de cuivre

$$0,750 \times 10^{-12}$$

vers 965°; de plus, la valeur de \bar{E} va en augmentant avec la température.

Si l'on admet la formule de Weber, on en déduit, depuis 100° jusqu'à 300°,

$$H = \frac{PC}{S} \times 3399 \cdot 10^{-8} = \frac{3,730}{12,566} 3399 \cdot 10^{-8} = 9,80 \times 10^{-6}.$$

Les calculs ont été faits pour divers corps et l'on a trouvé les valeurs suivantes, à de hautes températures ⁽²⁾ :

Platine nu	$2,29 \times 10^{-6}$
Platine recouvert d'oxyde de cuivre.....	$9,75 \times 10^{-6}$
Filaments divers de charbons pour lampes à incandescence, de	13 à 17×10^{-6}

On voit que la valeur ainsi trouvée pour le noir de fumée,

$$9,80 \times 10^{-6},$$

est bien de l'ordre de grandeur des précédentes.

L'étude des valeurs de H est très importante, surtout aux températures très élevées et surtout en fonction de la longueur d'onde de la radiation; mais elle nécessiterait tout un ensemble d'expériences qui ne sont pas du cadre de ce travail.

⁽¹⁾ SCHLEIERMACHER, *Wied. Ann.*, t. XXVI, p. 287.

⁽²⁾ Conférences de M. Meslin (*loc. cit.*).

TABLE DES MATIÈRES,

TOME XXVI (7^e SÉRIE).

	Pages.
Sur les combinaisons du fer avec le silicium; par M. Paul LEBEAU.....	5
Action de l'acide arsénique cristallisé sur le pinène; par M. P. GENVRESSE.....	31
Sur la nature et la constitution du spectre des aurores polaires; par M. Henri STASSANO.....	40
Sur une méthode optique nouvelle pour la mesure des températures en valeur absolue; par M. Daniel BERTHELOT...	58
Étude des fluorures et oxyfluorures de soufre; par MM. H. MOISSAN et P. LEBEAU.....	145
Sur la bobine d'induction; par lord RAYLEIGH.....	178
Sur la bobine d'induction; par M. EUGÈNE BLOCH.....	197
Contribution à l'étude des composés du césium; par M. C. CHABRIÉ.	212
Rectification des valeurs trouvées pour les chaleurs spécifiques et les chaleurs latentes de vaporisation de quelques substances de la Chimie organique à point d'ébullition élevé; par M. V. LOUGUINE.....	228
Recherches sur les composés hydrogénés des métalloïdes de la deuxième famille; par MM. DE FORCRAND et FONZES-DIACON.....	247
De l'action des sulfites sur les nitroprussiates. Étude de la réaction de Bœdeker; par M. JUAN FAGES.....	272
Sur quelques propriétés de la chaux en fusion; par M. HENRI MOISSAN.....	280

	Pages.
Recherches sur le siliciure de calcium, CaSi^2 ; par MM. H. MOISSAN et W. DILTHER	289
Action des éthers et cétones monohalogénés sur l'acétyl-acétone sodée; par M. FR. MARCH.....	295
Recherches sur la diffusion; par M. J. THOVERT	366
L'air liquide; par M. d'ARSONVAL.....	433
Champ électrostatique permanent et variable d'une bobine parcourue par un courant électrique; par M. MARCEL BRILLOUIN.....	460
Analyse chimique d'un nouveau poivre, le <i>Piper Famechoni</i> Heckel ou poivre de Kissi (Haute-Guinée); par M. le D ^r A. BARILLÉ.....	471
Sur les azotites doubles de l'iridium; par M. E. LEIDIÉ...	479
Essai sur le pouvoir refroidissant de l'air et sur les lois du rayonnement; par M. PAUL COMPAN.....	488
Table des matières du Tome XXVI de la 7 ^e série.....	575

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME VINGT-SIX
(7^e SÉRIE).

